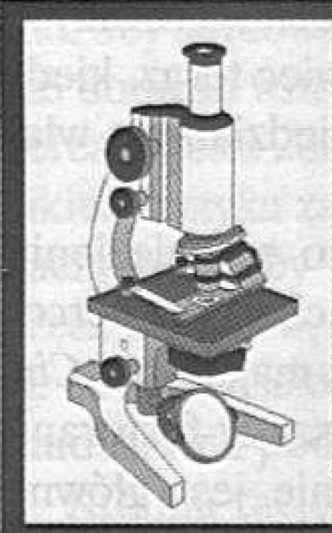
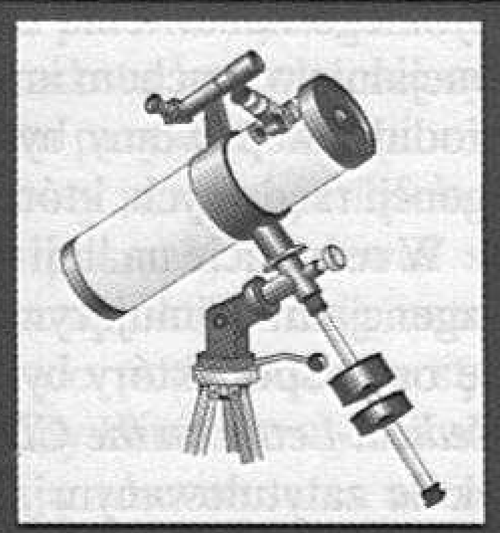


NAUKA

WIEŚCI Z POGRANICZA NAUKI



ELEKTRYCZNE SŁOŃCE I MIT NUKLEARNEGO PIECA

David Talbott

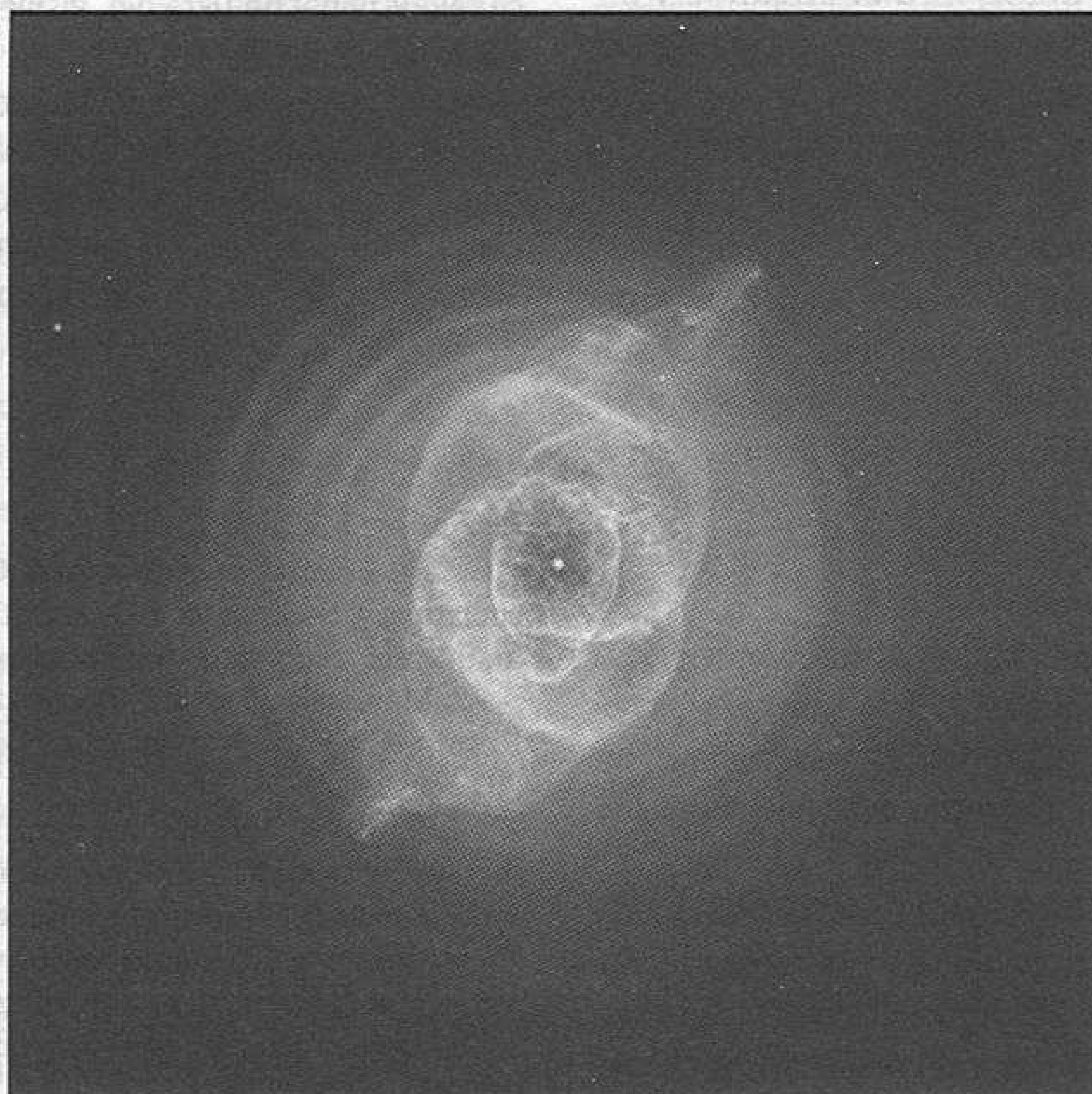
Jakie jest źródło słonecznego światła i ciepła? Przez cały okres swojego istnienia ludzie proponowali odpowiedzi na to pytanie, które były odzwierciedleniem ich wiedzy w danym momencie. Słońce było jaśniejącym bogiem lub „iskrą" rzuconą w akcie tworzenia. Później stało się stosem płonących patyków lub węgla.

W XIX wieku astronomowie przyzwyczaili się do myśli, że grawitacja jest dominującą na niebie siłą i na tej podstawie wysnuli przypuszczenie, że Słońce może być efektem „grawitacyjnego kolapsu", czyli ściśniętymi przez grawitację gazami słonecznymi. Ta prosta hipoteza, jak utrzymują jej zwolennicy, wyjaśnia emisję energii przez dziesiątki milionów lat. Jednak pod koniec XIX wieku geolodzy uzyskali pewność, że Ziemia jest znacznie starsza, niż wynikało to z modelu proponowanego przez astronomów. W rezultacie między astronomami i geologami zrodził się konflikt, który trwał przez kilkadziesiąt lat.

Później, w roku 1920, brytyjski astronom Arthur Eddington połączył ideę grawitacyjnego kolapsu z ekscytującą nową koncepcją fizyczną – syntezą jądrową. Zaproponował hipotezę głoszącą, że w jądrze Słońca temperatura i ciśnienie zapoczątkowały reakcję jądrową, w której wodór przekształca się w hel.

W roku 1939 dwaj pracujący niezależnie astrofizycy, Subrahmanyan Chandrasekhar i Hans Bethe, rozpoczęli proces kwantyfikacji teorii grawitacyjnego kolapsu i jądrowej syntezy. Bethe opisał wyniki swoich obliczeń w krótkiej pracy zatytułowanej „Wytwarzanie energii przez słońca", którą opublikował w tym samym roku.

Model będący konsekwencją prac Eddingtona, Chandrasekhara i Bethego opisywał „nuklearny piec" jako czynnik odpowiedzialny za zapłon gwiazd. Kosmolodzy, astronomowie i astrofizycy przez dziesięciolecia akceptowali to jako fakt. W pierwszych sformułowaniach tego „standardowego modelu" powstawania gwiazd mówiło się, że siła grawitacji działająca w pierwotnej chmurze prowadzi stopniowo do ściśnięcia jej do postaci „okrągłego gwiezdnego dysku", podczas gdy zewnętrzny materiał chmury „zapada" się do wewnątrz i grawitacja zapoczątkowuje życie kuli wielkości gwiazdy, której temperatura jądra nieustannie rośnie za sprawą stałego wzrostu ciśnienia. Zderzenia atomów wewnątrz jądra stają się tak energetyczne, że jądra są odzierane z elektronów, wskutek czego powstaje mieszanina wolnych elektronów i jąder wodoru (plazma, jak dziś ją rozumiemy). W gwiazdach porównywalnych z naszym Słońcem o przypuszczalnej temperaturze jądra mniejszej niż 15 milionów stopni kelwina reakcje jądrowe rozpoczynają się, kiedy protony wodoru zostają połączone lub sklejone ze sobą w wyniku reakcji syntezy wodoru „proton z protonem" prowadzącej do wytworzenia helu.



Elektryczne gwiazdy

Jednak krytycy wskazywali, że temperatury osiągane zgodnie ze standardowymi prawami gazów nie są wystarczające do zainicjowania syntezy jądrowej. Przywoływali „barierę Coulomba", w tym przypadku elektrycznego odpychania się protonów lub podobnych ładunków. Kiedy już protony zostają połączone, utrzymują się razem przy pomocy silnych oddziaływań jądrowych, które mają przewagę jedynie na niewielkich odległościach. Aby doprowadzić do syntezy, protony musiałyby przedostać się przez barierę w postaci odpychającej siły elektrycznej, która jest dostatecznie silna, aby stale utrzymywać je z dala od siebie. Sukcesorzy Eddingtona uzupełnili tę niemożność czymś, co nazwali „tunelowaniem kwantowym", które pozwala niewielkiemu procentowi protonów na „pojawienie się" poza barierą w dowolnym czasie.

Jak na ironię wczesne zastrzeżenia wobec modelu Słońca opartego na syntezie jądrowej dotyczyły głównie potężnych sił elektrycznych. Było to na długo przed nadejściem ery kosmicznej z jej odkryciem, że przestrzeń międzyplanetarną i międzygwiezdną wypełniają naładowane cząsteczki plazmy, i na długo przed systematycznymi badaniami plazmy i elektryczności w przestrzeni kosmicznej.

Zwolennicy modelu „jądrowego pieca" przyjęli cały szereg podstawowych założeń, które były znane astronomii na długo przed pojawieniem się nuklearnego modelu Słońca. Wiarygodność tych założeń nie była dla nich istotna. Założyli, że rozproszone w przestrzeni chmury gazu zapadają się grawitacyjnie w ciała o rozmiarach gwiazd. Założyli, że masę Słońca można w prosty sposób obliczyć na podstawie ruchu planet. Założyli, że newtonowskie obliczenia masy w połączeniu ze standardowymi prawami gazów pozwalają im określić temperatury i ciśnienia panujące w jądrze Słońca. Pionierzy modelu pieca nuklearnego przyjęli jeszcze jedno założenie obowiązujące w astronomii ich czasów, które mówi, że Słońce i planety są elektrycznie obojętne. Nie zastanawiali się nad rolą pól magnetycznych generowanych przez prądy elektryczne.

Czy założenia przyjęte w pierwszej połowie XX wieku wciąż obowiązują po całych dekadach eksploracji kosmosu?

Naukowcy proponujący spojrzenie z perspektywy elektryczności, bazujące na bardziej współczesnych danych, utrzymują, że wcześniejsze przypuszczenia są nie tylko nieuzasadnione, ale wręcz zdyskredytowane przez bezpośrednie obserwacje i pomiary. Podkreślają, że wszystkie cechy Słońca, jakie obecnie obserwujemy, nie są zgodne z założeniami grawitacyjnymi ani ze standardowymi prawami gazów określającymi ich ciśnienie, gęstość, temperaturę i względny ruch. Najgłębsze warstwy Słońca, które daje się obserwować, mają temperaturę 6000 stopni kelwina. Kiedy zaglądamy w ciemniejsze wnętrza plam słonecznych, dostrzegamy chłodniejsze regiony, a nie gorętsze, zaś przechodząc na zewnątrz, ku podstawie korony, temperatura skacze spektakularnie w górę do prawie dwóch milionów stopni. Ta przegrzana skorupa korony słonecznej wykazuje odwrotny gradient temperatury niż przewidywany przez modele nuklearnego pieca.

Co więcej, wydaje się, że Słońce nawet nie „respektuje" grawitacji. Masy naładowanych cząstek – wyrzucanych przez Słońce w charakterze wiatru słonecznego – przyspieszają swój ruch już za Merkurym, Wenus i Ziemią. Słoneczne protuberancje i erupcje mas z korony również nie stosują się do praw grawitacji. Podobnie jest z ruchem plam słonecznych oraz z ruchem atmosfery, ponieważ jej górne warstwy obracają się szybciej niż niższe, co odwraca sytuację przewidzianą przez teorię. Z kolei równikowa atmosfera kończy swój obrót szybciej niż atmosfera na większych szerokościach geograficznych, co jest kolejnym odwróceniem przewidywanego charakteru ruchu. Jeśli atmosfera słoneczna podlega jedynie wpływom grawitacji i gorącej powierzchni, to powinna mieć grubość zaledwie kilku tysięcy kilometrów a nie setek tysięcy kilometrów, a nawet więcej, jak wykazują nasze pomiary.

Nawet kształt Słońca nie jest zgodny z przewidywaniami obowiązującej teorii. Obracające się Słońce powinno mieć kształt spłaszczonej kuli, tymczasem jest prawie idealną kulą, tak jakby coś innego niwelowało działanie sił grawitacji i bezwładności.

Według teoretyków elektryczności to „coś innego" powinno być oczywiste w świetle dominujących, obserwowalnych cech Słońca (w przeciwieństwie do zakładanych, ale nigdy nie zaobserwowanych).

Anomalie w obrazie standardowego modelu Słońca są przewidywalnymi objawami wyładowania jarzeniowego. Zainteresowanych odsyłam do Obrazów Dnia (Pictures of the Day) zamieszczonych na stronie internetowej pod adresem http://www.thunderbolts.info. ■

(Pełny tekst tego artykułu znaleźć można na stronie internetowej pod adresem http://www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050517fusion.htm)

ELEKTRYCZNA POŚWIATA SŁOŃCA

David Talbott

Jak pokazują obserwacje, popularne poglądy na temat natury Słońca nie przechodzą testów wymaganych od naukowych teorii. Twórcy standardowego modelu Słońca brali pod uwagę tylko grawitację, prawa gazów i syntezę jądrową, tymczasem dokładne obserwacje Słońca pokazują, że w jego zachowaniu dominują własności elektryczne i magnetyczne.

Natura słonecznego promieniowania przez stulecia pozostawała dla astronomów tajemnicą. Słońce jest jedynym obiektem w naszym układzie planetarnym, który wytwarza własne światło. Wszystkie pozostałe jedynie odbijają światło wytwarzane przez Słońce. Jaka jego unikalna cecha umożliwia mu oświetlanie innych obiektów układu słonecznego?

Obecnie astronomowie zapewniają nas, że jest już odpowiedź na to najbardziej fundamentalne pytanie. Słońce jest termonuklearnym piecem. Ta gazowa kula jest tak duża, że astronomowie postrzegają ciśnienie i gęstość panujące wewnątrz jej jądra jako wystarczające do generowania temperatury około 16 milionów stopni kelwina potrzebnej do podtrzymywania ciągłej „kontrolowanej" reakcji jądrowej.

Większość astronomów i astrofizyków zajmujących się badaniami Słońca jest tak przekonana do modelu opartego na syntezie jądrowej, że tylko nieliczni spośród nich zdobywają się na odwagę, aby kwestionować jego podstawy. Standardowe podręczniki i instytucjonalne badania nieustannie „ratyfikują" termonuklearny model Słońca, przy wtórze chóru naukowych oraz popularnych środków przekazu, zupełnie ignorując dane, które wskazują na coś wręcz przeciwnego.

Rosnąca grupa niezależnych badaczy twierdzi jednak uparcie, że ta popularna teoria nie jest prawdziwa. Badacze ci utrzymują, że Słońce ma naturę elektryczną i światło słoneczne jest elektrycznym jarzeniem zasilanym przez prądy galaktyczne. Podkreślają, że model syntezy jądrowej nie przewiduje żadnego z podstawowych odkryć dotyczących Słońca, podczas gdy model elektryczny przewiduje i wyjaśnia wszystkie obserwacje, które były przyczyną największych rozterek w badaniach Słońca.

Ponad 60 lat temu dr Charles E.R. Bruce z angielskiego Towarzystwa Badań Elektryczności (Electrical Research Association) zaproponował nowe spojrzenie na Słońce. Ten badacz zjawisk elektrycznych, astronom i specjalista od efektów świetlnych, zauważył w roku 1944, że słoneczna „fotosfera ma taki sam wygląd, temperaturę i widmo, jak łuk elektryczny – posiada cechy łuku elektrycznego, ponieważ jest łukiem elektrycznym bądź dużą liczbą występujących równolegle łuków". Jego zdaniem ten charakter wyładowania „wywołuje obserwowalne granulacje powierzchni Słońca".

Podstawą modelu Bruce'a było konwencjonalne rozumienie atmosferycznych wyładowań pozwalające mu na wyobrażenie „elektrycznego" Słońca bez łączenia go z zewnętrznymi polami elektrycznymi.

Jarzeniowe wyładowania plazmy

Wiele lat później zainspirowany poglądami Bruce'a genialny inżynier, Ralph Juergens, uzupełnił je we wręcz rewolucyjną możliwość. W zapoczątkowanym w roku 1972 cyklu artykułów Juergens sugerował, że Słońce nie jest ciałem elektrycznie izolowanym w przestrzeni kosmicznej, ale najbardziej dodatnio ładowanym obiektem w układzie słonecznym – centrum radialnego pola elektrycznego umiejscowionego wewnątrz większego galaktycznego pola. Stawiając tę hipotezę, Juergens był pierwszym, który dokonał teoretycznego skoku mówiącego o zewnętrznym źródle siły Słońca.

Juergens wysunął hipotezę mówiącą, że Słonce znajduje się w ognisku „jarzeniowych wyładowań koronowych" zasilanych przez prądy galaktyczne. Aby zrozumieć tę koncepcję, istotne jest rozróżnienie między modelem złożonego elektrodynamicznego wyładowania jarzeniowego Słońca a prostym elektrostatycznym modelem, który bardzo łatwo odrzucić.

Wzdłuż całej objętości władowania jarzeniowego plazma jest prawie neutralna z niemal równą liczbą protonów i elektronów. To oznacza, że różnica potencjałów między Słońcem i Ziemią jest tak mała, że przekracza nasze obecne zdolności pomiarowe – jest przypuszczalnie rzędu jednego lub dwóch elektronów na metr sześcienny.

Im jednak bliżej Słońca, tym bardziej wzrasta gęstość ładunku i na słonecznej koronie i jego powierzchni elektryczne pole ma już moc wystarczającą na gene-

rowanie wszelkich zjawisk energetycznych, jakie obserwujemy.

Obecnie teoretycy elektryczności Wallace Thornhill i Donald Scott zachęcają do krytycznych porównań termojądrowego i elektrycznego modelu Słońca. Biorąc pod uwagę to, co wiemy o Słońcu, który model spełnia test zgodności, prostoty i przewidywalności? Dlaczego tak wiele odkryć dziwi badaczy, a nawet pozostaje w sprzeczności z wnioskami wypływającymi z modelu syntezy jądrowej? Czy istnieje jakaś fundamentalna własność Słońca, która przeczy hipotezie wyładowania jarzeniowego?

Dokładniejsze przyjrzenie się Słońcu ujawnia wszechobecny wpływ pól magnetycznych, które są wynikiem prądów elektrycznych. Plamy słoneczne, protuberancje, wyrzuty materii z korony i szereg innych zjawisk wymaga w przypadku stosowania modelu syntezy jądrowej jeszcze bardziej skomplikowanej zgadywanki, a przecież to nic innego jak zachowanie anody w koronowych wyładowaniach jarzeniowych!

W modelu elektrycznym Słońce jest „anodą", czyli dodatnio naładowanym ciałem w procesie elektrycznej wymiany, z kolei „katodą" nie jest żaden wyraźny obiekt – jest nią niewidzialna „wirtualna katoda" położona na granicy słonecznego wyładowania koronowego. (Koronowe wyładowania są czasami widoczne jako świecenie otaczające przewody wysokiego napięcia, podczas których przewody przekazują ładunek otaczającemu je powietrzu). Ta wirtualna katoda leży daleko za granicą planet. W leksykonie astronomii nosi ona nazwę „heliopauzy". W terminologii elektrycznej jest to powłoka komórkowa lub „podwójna warstwa", która oddziela otaczający Słońce plazmocyt (heliosferę) od otaczającej plazmy galaktycznej.

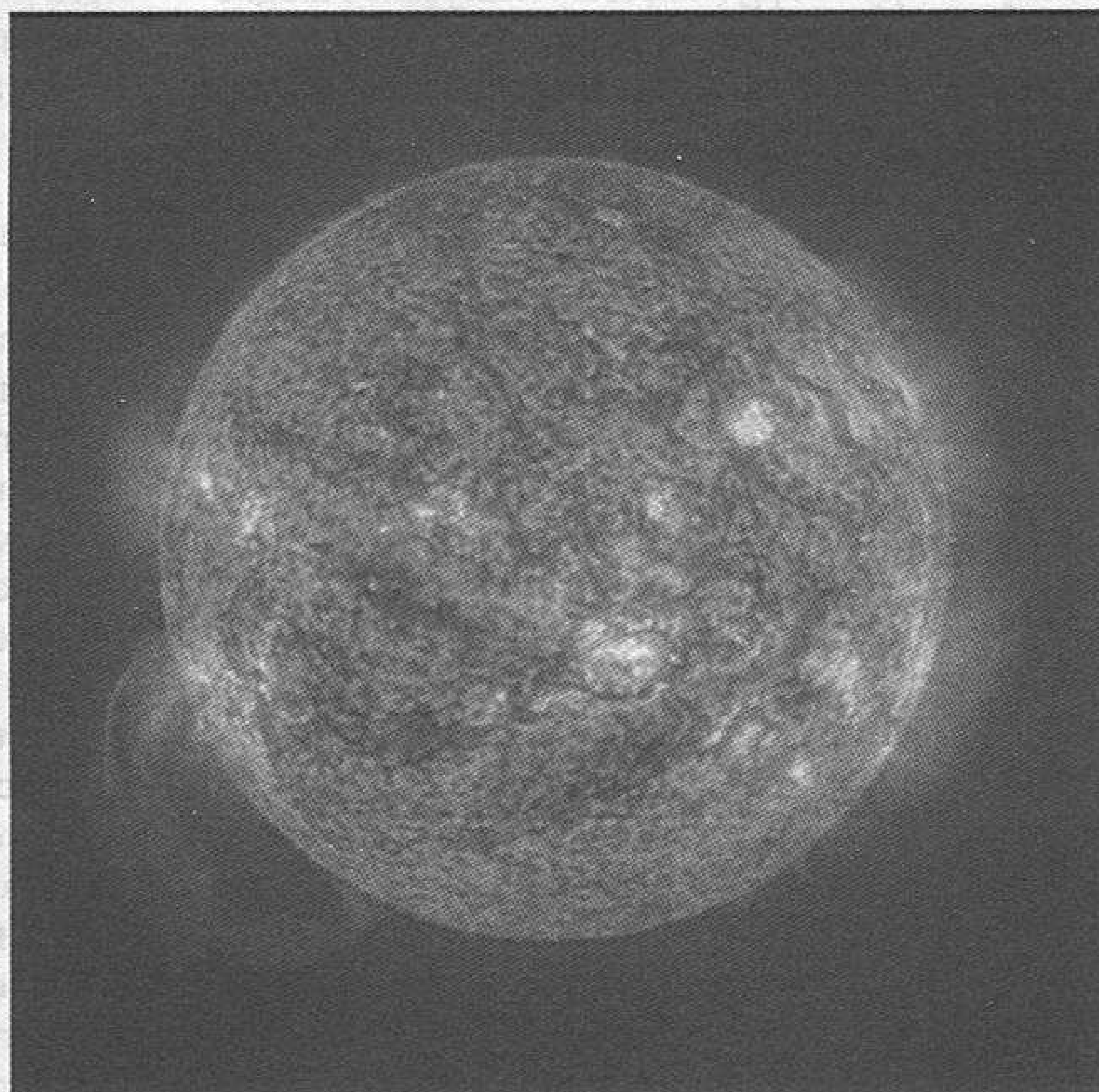
W świecie elektryczności takich form komórkowych należy spodziewać się w regionach o odmiennych własnościach plazmy. Według modelu wyładowania jarzeniowego Słońca niemal cała różnica napięć między Słońcem i jego galaktycznym środowiskiem występuje na cienkiej granicy powłoki heliopauzy.

Wewnątrz heliopauzy istnieje słabe, ale stałe, radialne pole elektryczne z centrum w postaci Słońca. Obecnie posiadany sprzęt uniemożliwia zmierzenie słabego pola elektrycznego, które skumulowane wewnątrz ogromnej przestrzeni heliosfery ma jednak wystarczającą moc do zasilania słonecznych wyładowań.

Widzialny komponent koronowego wyładowania jarzeniowego występuje ponad anodą, często w postaci warstwowej. Częścią tego wyładowania jest czerwona chromosfera Słońca (w zupełnie niezamierzony – jak się wydaje – sposób w stosunku do korony słonecznej został zastosowany właściwy termin z zakresu inżynierii elektrycznej). I tak cząsteczki o największej energii nie znajdują się w fotosferze, ale ponad nią.

Słoneczne temperatury

Teoretycy elektryczności postrzegają Słońce jako doskonały przykład tej charakterystycznej cechy wyładowań jarzeniowych – radykalne przeciwieństwo w stosunku do oczekiwanego rozpraszania energii z jądra na zewnątrz, które jest opisywane w modelu syntezy jądrowej.



Słońce

Jakieś 500 kilometrów nad fotosferą lub widzialną powierzchnią znajdujemy najniższe mierzalne temperatury wynoszące około 4400 stopni kelwina. Przenosząc się ku górze, odkrywamy, że temperatura podnosi się stale do około 20 000 stopni kelwina na szczycie chromosfery, czyli na wysokości około 2200 kilometrów nad powierzchnią Słońca. Tu skacze ona nagle o setki tysięcy stopni, a następnie powoli rośnie, by osiągnąć w koronie dwa miliony stopni. Nawet w odległości jednej, a nawet dwóch średnic, zjonizowane atomy tlenu mają temperaturę 200 milionów stopni!

Innymi słowy, mamy tu do czynienia z „odwrotnym gradientem temperatury", który zgada się ze wszystkimi założeniami modelu wyładowania jarzeniowego i pozostaje jednocześnie w sprzeczności ze wszystkimi przewidywaniami modelu syntezy jądrowej.

Jest to jednak dopiero pierwsza z wielu zagadek i sprzeczności, które zawiera w sobie hipoteza syntezy jądrowej. Jak podkreślał już wiele lat temu astronom Fred Hoyle, przy silnej grawitacji i temperaturze zaledwie 5800 stopni na powierzchni, atmosfera Słońca, zgodnie z „prawami gazów", które zazwyczaj astrofizycy stosują do takich ciał, powinna mieć grubość zaledwie kilku tysięcy kilometrów, natomiast rozdyma się ona na wysokość 100 000 kilometrów, gdzie podgrzewa się do temperatury milionów stopni, a nawet wyższej. Z tego miejsca cząsteczki przesuwają się ruchem przyspieszonym między planetami i to wbrew sile grawitacji. Stąd o planetach, w tym i o Ziemi, można powiedzieć, że orbitują wewnątrz rozproszonej słonecznej atmosfery.

Odkrycie, że grupy cząsteczek uciekają ze Słońca z szacunkową prędkością 400-700 kilometrów na sekundę stało się bardzo kłopotliwą niespodzianką dla zwolenników modelu syntezy jądrowej. Tych przyspieszeń słonecznego „wiatru" nie da się oczywiście wyjaśnić „ciśnieniem" słonecznego światła. W elektrycznie obojętnym, napędzanym grawitacją wszechświecie cząsteczki nie są wystarczająco gorące, aby móc uciec od tak potężnych mas, które są (teoretycznie) jedynymi, które przyciągają. A mimo to cząsteczki wiatru słonecznego nabierają prędkości mijając Wenus, Ziemię i Marsa. Ponieważ te cząsteczki nie są miniaturowymi „pojazdami rakietowymi", to przyspieszenie jest ostatnią rzeczą, jakiej można się po nich spodziewać!

Według teoretyków elektryczności słabe pole elektryczne zogniskowane na Słońcu lepiej tłumaczy przyspieszenie naładowanych cząsteczek wiatru słonecznego. Elektryczne pola przyspieszają naładowane cząstki i podobnie jak pola magnetyczne świadczą o obecności prądów elektrycznych – przyspieszenie cząsteczek stanowi dobrą miarę siły pola elektrycznego.

Popularną pomyłką krytyków modelu elektrycznego jest założenie, że radialne pole elektryczne Słońca powinno być

nie tylko mierzalne, ale i wystarczająco silne, aby móc przyspieszać elektrony w kierunku Słońca z „relatywistycznymi" prędkościami (do 300 000 kilometrów na sekundę). Na podstawie tego argumentu powinniśmy wykrywać elektrony nie tylko pędzące obok naszych instrumentów pomiarowych, ale również kreujące dramatycznie wyglądające widowiska na ziemskim nocnym niebie.

Ale jak już zostało wspomniane, w modelu wyładowania jarzeniowego plazmy międzyplanetarne pole elektryczne jest niezmiernie słabe. Żaden instrument umieszczony w przestrzeni kosmicznej nie jest w stanie zmierzyć różnicy radialnego potencjału ani też przyspieszenia wiatru słonecznego na odległości kilkudziesięciu metrów.

Jesteśmy jednak w stanie zaobserwować przyspieszenie na odległościach dziesiątków milionów kilometrów, co potwierdza, że pole elektryczne Słońca, aczkolwiek nieuchwytne w kategoriach woltów na metr, jest jednak wystarczające do podtrzymania potężnego prądu przemieszczającego się w przestrzeni kosmicznej. Znając ogrom objętości tej przestrzeni, prąd ten jest całkowicie wystarczający do napędzania Słońca.

Dalsze szczegóły dotyczące prądów, słonecznych pól magnetycznych, reakcji jądrowych i wielu innych cech Słońca znaleźć można w Obrazach Dnia (Pictures of the Day) zamieszczonych na stronie internetowej pod adresem http://www.thunderbolts.info. ■

(Pełny tekst tego artykułu znaleźć można na stronie internetowej pod adresem http://www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050427sun.htm)

Przełożył ***Jerzy Florczykowski***

Dodatkowe lektury:

Proszę również zajrzeć do następujących pozycji Obrazów Dnia (Pictures of the Day):

- Arc Lamp in the Sky (Lampa łukowa na niebie), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/040729solar.htm
- Stellar Nurseries (Gwiezdne żłobki), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/040727stellar-nurseries.htm
- Electric Stars (Elektryczne gwiazdy), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/040922electric-stars.htm
- The Iron Sun (Żelazne Słońce), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/041006iron-sun.htm
- Solar Tornadoes (Słoneczne tornada), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/041015solar-tornado.htm
- Kepler Supernova Remnant (Pozostałość po supernowej Keplera), http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/arch/041103supernova.htm

CZY ZIEMIA JEST ZWIĄZANA PĘPOWINĄ ZE SŁOŃCEM?

Styczeń roku 2005 był bardzo burzliwym miesiącem – to znaczy w przestrzeni kosmicznej. Na Słońcu bez zbytniego ostrzeżenia utworzyła się gigantyczna plama i zaczęła wybuchać. Między 15 a 19 stycznia plama 720 wytworzyła cztery potężne rozbłyski. Kiedy 20 stycznia wybuchła po raz piąty, obserwatorzy już nie byli zaskoczeni, choć powinni byli.

Badacze zdali sobie obecnie sprawę, że wybuch z 20 stycznia był czymś bardzo szczególnym. Wybuch ten wstrząsnął podstawami teorii pogody kosmicznej i prawdopodobnie zmienił sposób, w jaki astronauci będą działać, kiedy wrócą na Księżyc.

Kilka minut po rozbłysku z 20 stycznia rozpędzony do dużej prędkości rój protonów otoczył Ziemię i Księżyc. Trzydzieści minut później w naszym kierunku ruszyła najintensywniejsza burza protonowa.

— Byliśmy już świadkami silnych protonowych burz, ale nigdy nie nadeszły one tak szybko — twierdzi fizyk Słońca Robert Lin z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley. — Protonowe burze tworzą się zazwyczaj w wiele godzin, a nawet dni, po wystąpieniu rozbłysku.

Tym razem wystąpiła ona w ciągu kilku minut po rozbłysku.

Protonowe burze są przyczyną wielu problemów. Zakłócają łączność radiową, niszczą sztuczne satelity, powodując zwarcia w ich obwodach i „resetowanie" komputerów, a co najgorsze, mogą przenikać przez powłokę kosmicznych skafandrów i powodować choroby u astronautów.

— Astronauta, który 20 stycznia znalazłby się na zewnątrz statku na Księżycu prawie nie miałby czasu się schronić — stwierdził Robert Lin. Burza nadeszła bardzo szybko i była „twarda" przy energii protonów przekraczającej 100 milionów elektronowoltów. Tego rodzaju wysokoenergetyczne cząsteczki są zdolne do uszkadzania ludzkich komórek i tkanek.

„Ostatnim razem podobna burza wystąpiła w lutym 1956 roku". Szczegóły tego wydarzenia nie są jednak pewne, ponieważ miało ono miejsce przed epoką kosmiczną. „Nie było wtedy satelitów obserwujących Słońce".

Zgodnie z teorią kosmicznej pogody (która zostanie wkrótce zrewidowana) burze protonowe powstają w następujący sposób. Wszystko ma swój początek w eksplozji zachodzącej zazwyczaj nad plamą słoneczną. Plamy słoneczne są miejscami, w których silne pola magnetyczne przenikają poprzez powierzchnię Słońca. Z przyczyn, których nikt nie pojmuje, pola te mogą ulegać destabilizacji i wybuchać, wyzwalając energię rzędu 10 miliardów bomb wodorowych.

Z Ziemi widzimy błysk światła i obserwujemy promieniowanie rentgenowskie. Jest to tak zwany „słoneczny rozbłysk" i jest on pierwszą oznaką, że doszło do wybuchu. Światło rozbłysku dociera do Ziemi po zaledwie ośmiu minutach.

Następnie, jeśli wybuch jest odpowiedniej mocy, dochodzi do wyrzutu miliardów ton gazów w postaci pęczniejącej w miejscu wybuchu chmury. To zjawisko nosi nazwę wyrzutu materii z korony (coronal mass ejection; w skrócie CME). Wyrzuty CME są stosunkowo wolne. Nawet najszybszym z nich, przemieszczającym się z prędkością od 1000 do 2000 kilometrów na sekundę, dotarcie do Ziemi zajmuje cały dzień. Widzialnym znakiem dotarcia do Ziemi CME jest zorza polarna.

W drodze do Ziemi wyrzuty CME przepychają się przez różne ośrodki gazowe, najpierw przez znajdujące się w atmosferze Słońca, a później przez wypełniające przestrzeń międzyplanetarną. Myślicie, że przestrzeń kosmiczna jest pusta? Otóż tak nie jest. Pustka międzyplanetarna jest wypełniona protonami oraz innymi cząsteczkami wiatru słonecznego. Fala uderzeniowa znajdująca się na czole CME może nadawać tym protonom przyspieszenia w naszym kierunku – stąd bierze się protonowa burza.

— Wyrzuty CME są odpowiedzialne za większość protonowych burz — twierdzi Robert Lin, ale nie za burzę protonową z 20 stycznia.

Zgodnie z teorią wyrzuty CME nie mogą popchnąć wystarczająco szybko tego materiału w kierunku Ziemi. Znaleźliśmy się więc w punkcie wyjścia. Skoro wyrzuty CME nie nadały przyspieszenia protonom, to co im je nadało?

— Mamy ważną wskazówkę — oświadczył Robert Lin. — Kiedy wystąpiła eksplozja, plama słoneczna 720 znajdowała się w specjalnym miejscu na Słońcu – w okolicy 60. stopnia długości zachodniej – co oznacza, że była magnetycznie związana z Ziemią.

Robert Lin wyjaśnia, że słoneczne pola magnetyczne wkręcają się w układ słoneczny, podobnie jak woda ze zraszacza do trawników. (Dlaczego? Ponieważ Słońce obraca się tak jak zraszacz trawników). Pole magnetyczne wyłaniające się w okolicy 60. stopnia długości geograficznej zachodniej ugina się i przecina Ziemię. Protony są prowadzone przez siły pola magnetycznego i dlatego 20 stycznia otworzyła się dla nich autostrada prowadząca bezpośrednio z plamy 720 na nasza planetę, i – jak przypuszcza Robert Lin – „protony właśnie w ten sposób dostały się tutaj".

Wciąż pozostaje jednak tajemnicą, co nadało im tak duże przyspieszenie. ■

(Źródło: NASA, 10 czerwca 2005, http://science.nasa.gov/headlines/y2005/10jun_newstorm.htm)